

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНЫХ НАГРУЗОК НА СЕРДЕЧНО-СОСУДИстую СИСТЕМУ

ЛАПАНОВ П.С.

Речицкая центральная районная больница, г. Речица, Республика Беларусь

Вестник ВГМУ. – 2019. – Том 18, №2. – С. 81-87.

## COMPARATIVE ASSESSMENT OF THE IMPACT OF PHYSICAL AND PSYCHOEMOTIONAL LOAD ON THE CARDIOVASCULAR SYSTEM

LAPANAU P.S.

Rechitsa Central District Hospital, Rechitsa, Republic of Belarus

Vestnik VGMU. 2019;18(2):81-87.

### Резюме.

Цель – изучить особенности влияния физических и психоэмоциональных нагрузок на функциональные показатели (ФП) сердечно-сосудистой системы (ССС) у пациентов с болезнями системы кровообращения (БСК): эссенциальной артериальной гипертензией (АГ), ишемической болезнью сердца (ИБС), хронической сердечной недостаточностью (ХСН) и условно здоровых испытуемых.

Материалы и методы. Всего было обследовано 53 испытуемых. На первом этапе с пациентами была проведена серия психоэмоциональных проб со стимуляцией эмоционального возбуждения модальностей: гнев, страх, печаль и радость. Далее испытуемые были разделены на две группы. В основную группу (ОГ) вошли 12 испытуемых с положительным результатом пробы в виде гипертензивной реакции систолического артериального давления более 20 мм рт. ст. в ответ на психоэмоциональное возбуждение, а в контрольную группу (КГ) вошел 41 испытуемый с отрицательным результатом пробы. Для групп была проведена сравнительная оценка социально-средовых, антропометрических данных, частоты встречаемости диагнозов БСК и результатов тредмил-теста.

Результаты. Группы различались между собой по степени тяжести риска АГ и частоте встречаемости диагноза ХСН. В ОГ чаще встречаются испытуемые 3-4 риска АГ, ХСН встречалась с частотой 91,7%. В КГ диагноз ХСН встречался с частотой 56,1%. Гипертензивные реакции характеризуются силой психоэмоционального возбуждения 7 усл. ед. и приростом основных гемодинамических показателей, а также сдвигом индекса Кердо в парасимпатическую зону. В ОГ были снижены показатели максимального значения метаболического эквивалента нагрузки (результат в ходе пробы был ниже на 69%, чем в КГ, предельное значение ниже на 25%). В ОГ высокая толерантность к физической нагрузке встречалась у 8,3% испытуемых, в то время как в КГ – у 51,2%.

Заключение. В основе гипертензивной реакции при психоэмоциональном возбуждении лежат механизмы симпатической гиперактивации. У лиц со сниженными функциональными резервами ССС психоэмоциональное возбуждение может спровоцировать гипертензивную реакцию вследствие нарушения механизмов её регуляции.

*Ключевые слова:* болезни системы кровообращения, тредмил-тест, психоэмоциональная проба, риск артериальной гипертензии, хроническая сердечная недостаточность, метаболический эквивалент нагрузки, толерантность к физической нагрузке.

### Abstract.

Objectives. To study the effects of physical and psychoemotional load on the functional indices (FI) of the cardiovascular system (CVS) in patients with circulatory system diseases (CSD): essential arterial hypertension, coronary heart disease (CHD), chronic heart failure (CHF) and apparently healthy subjects.

Material and methods. Altogether 53 subjects were examined. At the first stage, a series of psychoemotional tests were conducted in patients with the stimulation of such emotional excitement modalities as: anger, fear, sorrow and joy. The

subjects then were divided into two groups. The main group (MG) included 12 patients with the positive test result in the form of hypertensive systolic blood pressure reaction of more than 20 mmHg in response to psychoemotional excitement, and the control group (CG) was composed of 41 persons with the negative test result. For both groups, a comparative assessment of socio-environmental, anthropometric data, the frequency of CSD diagnoses occurrence and the results of the treadmill test was conducted.

Results. The groups differed from each other according to the hypertension risk severity and the frequency of the CHF diagnosis. In the MG, patients with 3-4 risks of hypertension were more common, and CHF occurred with the frequency of 91.7%. In the CG, the diagnosis of CHF was made with the frequency of 56.1%. Hypertensive reactions were characterized by the power of psychoemotional excitement – 7 arbitrary units and an increase in the main hemodynamic parameters, as well as a shift of the Kerdo index to the parasympathetic zone. In the MG, the indices of the maximum value of the metabolic load equivalent were reduced (the result during the test was lower by 69% compared with that in the CG, the limit value was lower by 25%). In the MG, high exercise tolerance was found in 8.3% of the subjects, while in the CG – in 51.2%.

Conclusions. The mechanisms of sympathetic hyperactivation form the basis of the hypertensive reaction during psychoemotional excitement. In individuals with the reduced functional reserves of the cardiovascular system, psychoemotional excitement can provoke a hypertensive reaction due to its regulation mechanisms dysfunction.

*Key words: circulatory system diseases, treadmill test, psychoemotional test, risk of arterial hypertension, chronic heart failure, metabolic load equivalent, exercise tolerance.*

Эссенциальная артериальная гипертензия (АГ) – полиэтиологичное заболевание, которое является основой развития целого комплекса болезней системы кровообращения (БСК), таких как ишемическая болезнь сердца (ИБС), инфаркт миокарда (ИМ), хроническая сердечная недостаточность (ХСН). В патогенезе данного заболевания сложным образом переплетаются центральные (психогенные, эндокринные) и периферические (органные, тканевые) звенья [1].

Влияние периферических звеньев на течение АГ хорошо отражают такие методы исследования, как пробы с дозированной физической нагрузкой (ДФН): тредмил-тест и велоэргометрия [2]. Изучение влияния физической нагрузки на сердечно-сосудистую систему (ССС) при АГ выявило сохранность адаптационных механизмов, обеспечивающих регуляцию кровотока, и снижение резервных возможностей сердца в виде снижения толерантности к физической нагрузке (ТФН) и появления ранних признаков ХСН [3, 4]. Низкие показатели ТФН у больных с АГ связаны с уменьшением сократительной функции левого желудочка и отсутствием существенного снижения периферического сосудистого сопротивления [5].

Влияние центральных механизмов регуляции на течение АГ изучено недостаточно. Существующие на данный момент психоэмоциональные пробы лишь дополняют пробы с ДФН и проводятся в тех случаях, когда проведение последних невозможно по медицинским противопоказаниям или ограничено заболеваниями опорно-двигательного аппарата [6].

Цель исследования – изучение особенностей влияния физических и психоэмоциональных нагрузок на функциональные показатели (ФП) ССС у пациентов с БСК: АГ, ИБС, ХСН и условно здоровых испытуемых.

Задачи:

1. Изучить влияние психоэмоциональных нагрузок на ФП ССС у пациентов с БСК: АГ, ИБС, ХСН и условно здоровых испытуемых.
2. Изучить результаты проб с ДФН у пациентов в зависимости от наличия гипертензивной реакции в ответ на психоэмоциональное возбуждение.

В ходе эксперимента проверена следующая гипотеза. В случае если в ответе на физическую нагрузку и на психоэмоциональное возбуждение лежат общие механизмы регуляции работы ССС, то в группах с разными результатами психоэмоциональной пробы будут соответствующим образом различаться показатели пробы с ДФН.

Предмет исследования: ФП ССС под воздействием физических и психоэмоциональных нагрузок.

Объект исследования: пациенты с БСК: АГ, ИБС, ХСН и условно здоровые испытуемые.

Критерии включения – наличие БСК и письменное согласие на проведение исследования, критерии исключения – наличие соматических или психических противопоказаний для проведения нагрузочных функциональных проб.

Дизайн исследования – рандомизированное когортное слепое экспериментальное клиническое исследование.

## Материал и методы

Исследование проводилось в учреждении здравоохранения «Речицкая центральная районная больница» (далее – Речицкая ЦРБ) на базе отделения функциональной диагностики (ОФД) с 2014 по 2016 гг. Всего было обследовано 53 испытуемых, которые были направлены из кардиологического отделения, поликлиники или военного комиссариата Речицкого и Лоевского районов (далее – Речицкий РВК).

На первом этапе с пациентами была проведена серия психоэмоциональных проб с последовательной стимуляцией четырех состояний эмоционального возбуждения модальностей гнев, страх, печаль и радость. Сущность психоэмоциональной пробы заключается в воспроизведении между пациентом и врачом в клинической ролевой игре специально подобранной ситуации с целью стимуляции эмоционального ответа. Результат пробы считался положительным, если на высоте психоэмоционального возбуждения систолическое артериальное давление (САД) увеличивалось более 20 мм рт.ст. по отношению к предшествовавшему состоянию покоя и отрицательным, если такого прироста не наблюдалось. Между пробами делались интервалы релаксации, достаточные для восстановления ФП ССС до первоначальных значений.

Далее испытуемые были разделены на две группы в зависимости от результата нагрузочной (психоэмоциональной) пробы. В основную группу (ОГ) вошли 12 испытуемых с положительным результатом пробы, в контрольную группу (КГ) вошел 41 испытуемый с отрицательным результатом пробы. Из базы данных ОФД Речицкой ЦРБ были получены результаты тредмил-теста испытуемых. Сравнение результатов двух групп проводилось с помощью t-теста, U-теста с нормальной аппроксимацией для больших выборок и анализа четырехпольных таблиц.

## Результаты

У испытуемых обеих групп были оценены социально-средовые характеристики, антропометрические данные, клинические диагнозы, сведения о медикаментозном лечении, назначавшемся на момент обследования. Группы сравнения различались между собой по полу, возрасту, росту, риску АГ, частоте встречаемости ХСН. По другим критериям группы не различались между собой.

Для ОГ выявлены следующие особенности. Мужчин и женщин было примерно поровну. Основное место проживания было город. Основная масса имела среднее специальное образование. Большинство было семейными. Большая часть была пенсионерами. Средний возраст лиц, включенных в группу, составил 60 лет, средний рост 167 см, средний вес – 84 кг, средний ИМТ 29,4.

Для КГ выявлены следующие особенности. Основная масса испытуемых были мужчины. Основным местом проживания был город. Основная масса имела среднее специальное образование. Большинство были семейными. Большая часть была занята на рабочих специальностях. Средний возраст составил 46 лет, средний рост 176 см, средний вес 87 кг, средний ИМТ 28,1.

В таблице 1 приведены различия групп по клиническим признакам. Рассмотрены степень АГ, риск АГ, стадия ХСН (по В.Х. Василенко, Н.Д. Стражеско), функциональные классы ИБС: стабильной стенокардии напряжения (ССН), наличие кардиосклероза, гипертонического криза (при поступлении). Сравнение проводилось с помощью U-теста Манна-Уитни с нормальной аппроксимацией для больших выборок и анализа четырехпольных таблиц для бинарных величин (гипертонический криз, кардиосклероз).

ОГ и КГ различались в категории «Риск АГ» с  $p=0,042$ , в категории «ХСН» с  $p=0,037$ , тест Манна-Уитни,  $U_{[41;12]}=155,0$ ,  $Z_{155,0}=2,0$ ,  $df=51$ , при критическом  $t_{5\%[50]}=2,0086$ . Различие статистически значимо для уровня достоверности  $\alpha \leq 0,05$ . Сравнение остальных показателей в основной и контрольной группах не выявило статистически значимых различий для уровня достоверности  $\alpha \leq 0,05$ , тест Манна-Уитни, анализ четырехпольных таблиц.

Далее была проведена сравнительная оценка функциональных состояний (ФС) для 53 испытуемых в зависимости от типа реакции САД на психоэмоциональное возбуждение 4 модальностей: гнев, страх, печаль, радость. Всего было исследовано 212 ФС. Один испытуемый дал 3 гипертензивные реакции в ходе исследования, один – 2 реакции, 10 испытуемых дали 1 реакцию. У 42 испытуемых гипертензивных реакций зафиксировано не было. В таблице 2 приведены результаты сравнения.

Сравнение средних значений ФП для состояний с гипертензивной реакцией САД со значениями ФП для состояний нормотензивной реакцией выявило следующие различия: САД

Таблица 1 – Клиническая характеристика основной и контрольной групп испытуемых

Критерий сравнения	варианты	Основная группа, N=12		Контрольная группа, N=41		U <sub>[41:12]</sub>	Z <sub>U</sub>	p
		n	%	n	%			
Степень АГ	нет	1	8,3	9	22,0	202,5	1,0	0,323
	1	1	8,3	8	19,5			
	2	9	75,0	18	43,9			
	3	1	8,3	6	14,6			
Риск АГ	1	0	0,0	5	12,2	155,0	2,0	0,042
	2	0	0,0	10	24,4			
	3	5	41,7	11	26,8			
	4	7	58,3	15	36,6			
Гипертонический криз*	нет	11	91,7	41	100,0			0,226
	есть	1	8,3	0	0,0			
ХСН	нет	1	8,3	18	43,9	157,5	2,1	0,037
	1	9	75,0	19	46,3			
	2а	2	16,7	4	9,8			
Кардиосклероз*	нет	2	16,7	17	41,5			0,174
	есть	10	83,3	24	58,5			
ИБС: ССН	нет	6	50,0	25	61,0	206,5	0,9	0,347
	ФК 1	1	8,3	5	12,2			
	ФК 2	4	33,3	11	26,8			
	ФК 3	1	8,3	0	0,0			

Примечание: \* – анализ четырехпольных таблиц, двусторонний точный критерий Фишера.

Таблица 2 – Сравнительная оценка функциональных показателей в зависимости от типа реакции САД на психоэмоциональное возбуждение

Функциональный показатель	Проба положительная, n=15		Проба отрицательная, n=197		t, df=210	p
	M	SD	M	SD		
САД, мм рт. ст.	154,7	11,2	131,7	19,5	-4,5	<0,001
ДАД, мм рт. ст.	94,2	10,9	83,9	11,8	-3,3	0,001
ЧСС, уд/мин	72,9	8,0	74,8	14,2	0,5	0,600
ДП, усл. ед.	11265,5	1411,2	9871,5	2618,8	-2,0	0,043
ПД, мм рт. ст.	60,5	16,2	47,8	13,2	-3,5	<0,001
АД <sub>ср</sub> , мм рт. ст.	114,4	7,9	99,8	13,4	-4,1	<0,001
Index, усл. ед.	-30,7	20,3	-15,6	25,6	2,2	0,027
Em, усл. ед.	6,8	2,4	4,9	2,0	-3,4	0,001

Примечание: n – величина выборки; M – среднее значение; SD – стандартное отклонение; САД – систолическое артериальное давление, мм рт. ст.; ДАД – диастолическое артериальное давление, мм рт. ст.; ЧСС – частота сердечных сокращений, уд/мин.; ДП – двойное произведение (САД\*ЧСС), усл. ед.; ПД – пульсовое давление (САД – ДАД), мм рт. ст.; АД<sub>ср</sub> – среднее гемодинамическое артериальное давление (ДАД+ПД/3), мм рт. ст.; Index – вегетативный индекс Кердо (100\*(1-ДАД/ЧСС)), усл. ед.; Em – интенсивность психоэмоционального возбуждения, усл. ед.

p<0,001; ДАДp=0,001; ДПp=0,043; ПДp<0,001; АДсрp<0,001; Indexp=0,027; Emp=0,001; t-тест, df=210.

В таблице 3 дана сравнительная оценка количественных показателей тредмил-теста в зависимости от результатов нагрузочной (психоэмоциональной) пробы. Оценивались показатели

достигнутого метаболического эквивалента нагрузки (МЕТ), ЧСС, индекса Робинсона (ДП/100), ДП-фактор. Сравнение проводилось с помощью t-критерия Стьюдента.

В категории «Макс. МЕТ, результат» различие между основной и контрольной группами было с вероятностью p=0,003; в категории

Таблица 3 – Сравнительная оценка количественных показателей тредмил-теста в зависимости от результатов нагрузочной (психоэмоциональной) пробы

Критерий сравнения		Все испытуемые, n=53		Основная группа, n=12		Контрольная группа, n=41		t	p
		M	SD	M	SD	M	SD		
Макс. МЕТ	результат	6,9	3,4	4,5	1,7	7,6	3,4	3,1	0,003
	предел	8,6	2,0	7,2	0,8	9,0	2,0	2,9	0,005
	отношение	77,3	26,1	60,3	20,4	82,2	25,7	2,7	0,009
Макс. ЧСС	результат	139,5	30,9	134,8	38,1	140,8	28,9	0,6	0,562
	предел	153,2	16,1	143,2	7,1	156,1	16,9	2,6	0,013
	отношение	89,6	15,7	93,2	22,8	88,6	13,1	-0,9	0,379
Максимум САД		172,5	26,8	172,4	34,5	172,6	24,6	0,0	0,985
Максимум ДАД		88,0	12,3	91,3	12,2	87,0	12,3	-1,1	0,289
Максимум ДП		234,2	60,9	219,6	67,1	238,4	59,2	0,9	0,351
Минимум ДП		114,0	30,6	114,1	27,6	114,0	31,8	0,0	0,992
ДП-фактор		2,1	0,5	2,0	0,5	2,2	0,5	1,2	0,246
Поверхность тела, м <sup>2</sup>		1,976	0,168	1,925	0,195	1,991	0,159	1,2	0,234

Примечание: М – среднее значение выборки; SD – стандартное, n – размер выборки, t – критерий Стьюдента, p – вероятность нулевой гипотезы; Макс. МЕТ – максимальное значение МЕТ, у.е. (результат в ходе пробы, предельное значение, отношение результата к предельному значению, %); ДП-фактор – отношение максимального значения двойного произведения к минимальному, у.е.; Поверхность тела – площадь поверхности тела, м<sup>2</sup>.

«Макс. МЕТ, предел» различие между основной и контрольной группами было с вероятностью  $p=0,005$ ; в категории «Макс. МЕТ, отношение» различие между основной и контрольной группами было с вероятностью  $p=0,009$ ; в категории «Макс. ЧСС, предел» различие между основной и контрольной группами было с вероятностью  $p=0,013$ . Сравнение проводилось с помощью t-теста Стьюдента,  $t=3,1$ ,  $df=51$  при критическом  $t_{5\%[50]}=2,0$ . Различие статистически значимо для уровня достоверности  $\alpha \leq 0,05$ .

В таблице 4 дана сравнительная оценка качественных показателей тредмил-теста в зависимости от результатов нагрузочной (психоэмоциональной) пробы. Сравнение проводилось с помощью U-теста Манна-Уитни с нормальной аппроксимацией для больших выборок и анализа четырехпольных таблиц для бинарных величин (наличие ЭКГ-артефактов).

В категории «ТФН» основная и контрольная группы различались с  $p=0,004$ , тест Манна-Уитни,  $U_{[41;12]}=122,5$ ,  $Z_{122,5}=2,8$ ,  $df=51$ , при критическом  $t_{5\%[50]}=2,0086$ . Различие статистически значимо для уровня достоверности  $\alpha \leq 0,05$ .

## Обсуждение

Сравнение групп по клиническим признакам выявило следующие различия: в ОГ чаще

встречаются испытуемые 3 – 4 риска АГ по сравнению с КГ, диагноз ХСН в ОГ встречался с частотой 91,7%, а в КГ – 56,1%. Это говорит о большей выраженности кардиоваскулярной патологии в ОГ по сравнению с КГ.

Гипертензивные реакции характеризуются силой психоэмоционального возбуждения 7 усл. ед. и приростом САД, ДАД, ДП, ПД и АДср, а также сдвигом индекса Кердо в парасимпатическую зону. По значению ЧСС ФС не отличались друг от друга, что может свидетельствовать о том, что прирост САД достигается за счет увеличения силы, а не частоты сердечных сокращений.

По количественным показателям тредмил-теста группы различались по следующим признакам: в основной группе показатели максимального значения метаболического эквивалента нагрузки (результат в ходе пробы, предельное значение, отношение результата к предельному значению в %) были ниже, чем в контрольной; показатель максимального значения частоты сердечных сокращений (предельное значение) был ниже, чем в контрольной. По остальным показателям статистически значимых различий зафиксировано не было. Различия в предельных значениях МЕТ и ЧСС можно объяснить влиянием среднего возраста в группах, так как эти величины расчетные. Различие результата МЕТ, полученного в ходе пробы, объясняется снижени-

Таблица 4 – Сравнительная оценка качественных показателей тредмил-теста в зависимости от результатов нагрузочной (психоэмоциональной) пробы

Критерий сравнения	варианты оценки	Основная группа, N=12		Контрольная группа, N=41		U <sub>[41:12]</sub>	Z <sub>U</sub>	p
		n	%	n	%			
ТФН	низкая	4	33,3	4	9,8	122,5	2,8	0,004
	средняя	7	58,3	16	39,0			
	высокая	1	8,3	21	51,2			
Реакция АД	физиологическая	4	33,3	26	63,4	149,0	1,4	0,156
	гипертензивная	5	41,7	12	29,3			
	астеническая	1	8,3	2	4,9			
	нет данных	2	16,7	1	2,4			
ЭКГ-артефакты	нет	8	66,7	28	68,3	*		1,000
	есть	4	33,3	13	31,7			
Восстановление	в норме	3	25,0	29	70,7	67,5	1,2	0,250
	замедленное восстановление АД	2	16,7	6	14,6			
	нет данных	7	58,3	6	14,6			
Коронарный резерв	не уточнен	3	25,0	8	19,5	153,0	0,5	0,607
	сохранен	4	33,3	20	48,8			
	снижен, ФК 1	0	0,0	3	7,3			
	снижен, ФК 2	2	16,7	7	17,1			
	нет данных	3	25,0	3	7,3			
Проба	положительная	3	25,0	10	24,4	206,0	0,9	0,359
	отрицательная	4	33,3	23	56,1			
	сомнительная	5	41,7	8	19,5			

Примечание: \* – анализ четырехпольных таблиц, двусторонний точный критерий Фишера.

ем функциональных возможностей ССС в ОГ. По качественным показателям тредмил-теста группы различались только в ТФН, что соответствует полученным ранее выводам. В ОГ высокая толерантность встречалась у 8,3% испытуемых, в то время как в КГ – у 51,2%.

## Заключение

1. Использование клинической ролевой игры позволяет вызывать у испытуемых острые эмоциональные реакции модальностей «Гнев», «Страх», «Печаль» и «Радость». Сила эмоциональной реакции 6-7 баллов по субъективной 10-балльной шкале позволяет вызвать гипертензивную реакцию в виде прироста САД выше 20 мм рт. ст.

2. Гипертензивная реакция на психоэмоциональную нагрузку чаще развивается при снижении функциональных возможностей сердца по мере прогрессирования БСК. Она наблюдается в более старшем возрасте, при ней чаще регистрировались 3 – 4 риск АГ, ХСН 1-2а стадии и кардиосклероз.

3. Гипертензивная реакция отличалась от нормотензивной приростом САД, ДАД, ДП, ПД и АД<sub>ср</sub>, а также сдвигом индекса Кердо в парасимпатическую зону.

4. Сравнительная оценка результатов тредмил-теста подтверждает снижение функциональных резервов ССС в группе с гипертензивной реакцией в ответ на психоэмоциональное возбуждение и проявляется снижением результата МЕТ, полученного в ходе пробы. Высокая толерантность в данной группе встречалась у 8,3% испытуемых, в то время как в группе с нормотензивной реакцией – у 51,2%.

*Статья выполнена в соответствии с темой научно-исследовательской работы учреждения образования «Гомельский государственный медицинский университет» «Психосоматические взаимоотношения при артериальной гипертензии у людей среднего возраста (клиническая структура, динамика, реабилитация и профилактика)», государственная регистрация № 20131867 от 21.08.2013 г., специальность 19.00.04 – медицинская психология.*

## Литература

1. Lavallo, W. R. Psychophysiological reactivity: mechanisms and pathways to cardiovascular disease / W. R. Lavallo, W. Gerin // Psychosom. Med. – 2003 Jan-Feb. – Vol. 65, N 1. – P. 36–45.
2. Аронов, Д. М. Функциональные пробы в кардиологии / Д. М. Аронов, В. П. Лупанов. – М. : МЕДпресс-информ, 2007. – 328 с.
3. Изменения артериального давления и показателей спироэргометрии у молодых мужчин с артериальной гипертензией при проведении тредмил-теста / И. Г. Фомина [и др.] // Рос. кардиол. журн. – 2006. – № 3. – С. 22–25.
4. Оценка изменений гемодинамических и спироэргометрических показателей у мужчин до 30 лет с артериальной гипертензией при проведении пробы с дозированной физической нагрузкой на тредмиле / В. В. Матвеев [и др.] // Кардиоваскуляр. терапия и профилактика. – 2006. – Т. 5, № 7. – С. 5–10.
5. Машанская, А. В. Пробы с дозированной физической нагрузкой у подростков с артериальной гипертензией / А. В. Машанская // Сибир. мед. журн. (Иркутск). – 2014. – Т. 129, № 6. – С. 23–28.
6. Рекомендации по лечению стабильной ишемической болезни сердца. ESC 2013 / G. Montalescot [и др.] // Рос. кардиол. журн. – 2014. – № 7. – С. 7–79.

Поступила 08.01.2019 г.

Принята в печать 25.03.2019 г.

## References

1. Lavallo WR, Gerin W. Psychophysiological reactivity: mechanisms and pathways to cardiovascular disease. Psychosom Med. 2003 Jan-Feb;65(1):36-45.
2. Aronov DM, Lupanov VP. Functional tests in cardiology. Moscow, RF: MEDpress-inform; 2007. 328 p. (In Russ.)
3. Fomina IG, Matveev VV, Lazarev AV, Galanina NA. Changes in blood pressure and spiroergometry in young men with arterial hypertension during a treadmill test. Ros Kardiolog Zhurn. 2006;(3):22-5. (In Russ.)
4. Matveev VV, Lazarev AV, Galanina NA, Fomina IG. Assessment of changes in hemodynamic and spiroergometric parameters in men up to 30 years of age with arterial hypertension when performing a test with dosed physical activity on treadmill. Kardiovaskular Terapiia Profilaktika. 2006;5(7):5-10. (In Russ.)
5. Mashanskaya AV. Dosed physical activity samples in adolescents with arterial hypertension. Sibir Med Zhurn Irkutsk. 2014;129(6):23-8. (In Russ.)
6. Montalescot G, Sechtem U, Achenbach S, Andreotti F, Arden C, Budaj A, i dr. Recommendations for the treatment of stable coronary heart disease. ESC 2013. ESC 2013. Ros Kardiolog Zhurn. 2014;(7):7-79. (In Russ.)

Submitted 08.01.2019

Accepted 25.03.2019

## Сведения об авторах:

Лапанов П.С. – врач-психиатр-нарколог (по обслуживанию подростков), Речицкая центральная районная больница, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3993-4690>.

## Information about authors:

Lapanau P.S. – psychiatrist-narcologist, Rechitsa Central District Hospital, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3993-4690>.

**Адрес для корреспонденции:** Республика Беларусь, 247492, Гомельская область, г. Речица, ул. Строителей, 8-115. E-mail: [pavellapanov@gmail.com](mailto:pavellapanov@gmail.com) – Лапанов Павел Сергеевич.

**Correspondence address:** Republic of Belarus, 247492, Gomel region, Rechitsa, 8/115 Stroiteley str. E-mail: [pavellapanov@gmail.com](mailto:pavellapanov@gmail.com) – Pavel S. Lapanau.